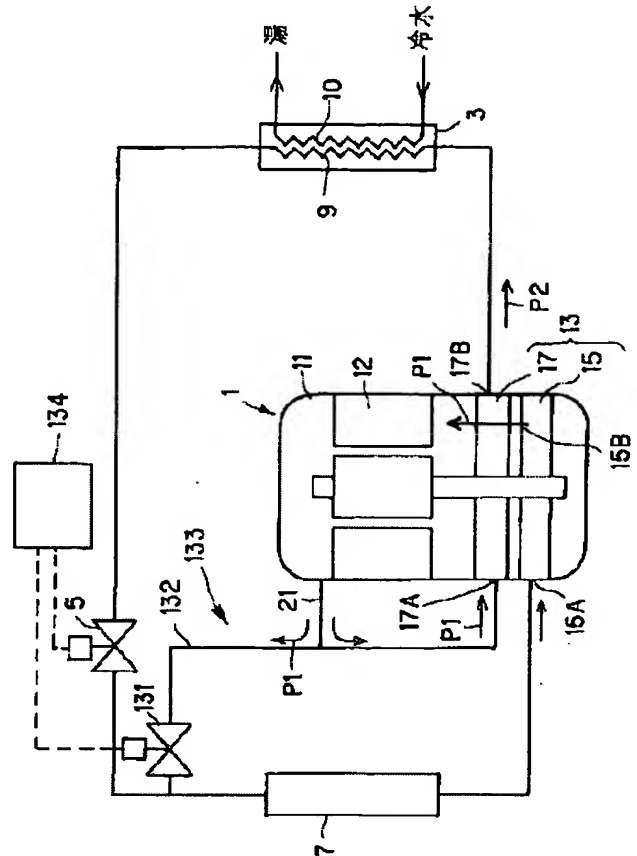


# Patent Abstracts of Japan

**TITLE : HEAT PUMP HOT-WATER SUPPLIER**



COPYRIGHT: (C)2003,JPO

**BEST AVAILABLE COPY**

**This Page Blank (uspto)**

**BEST AVAILABLE COPY**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-185306

(P2003-185306A)

(43) 公開日 平成15年7月3日 (2003.7.3)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

F 2 5 B 47/02

識別記号

5 3 0

5 2 0

1/00

1 0 1

3 9 5

1/10

F I

F 2 5 B 47/02

1/00

1/10

テ-マ-ト\*(参考)

5 3 0 A

5 2 0 C

1 0 1 H

3 9 5 Z

P

審査請求 未請求 請求項の数3 OL (全5頁)

(21) 出願番号

特願2001-389323(P2001-389323)

(22) 出願日

平成13年12月21日 (2001. 12. 21)

(71) 出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(71) 出願人 300034895

三洋電機空調株式会社

栃木県足利市大月町1番地

(72) 発明者 星野 聡

栃木県足利市大月町1番地 三洋電機空調  
株式会社内

(74) 代理人 100091823

弁理士 櫛淵 昌之 (外1名)

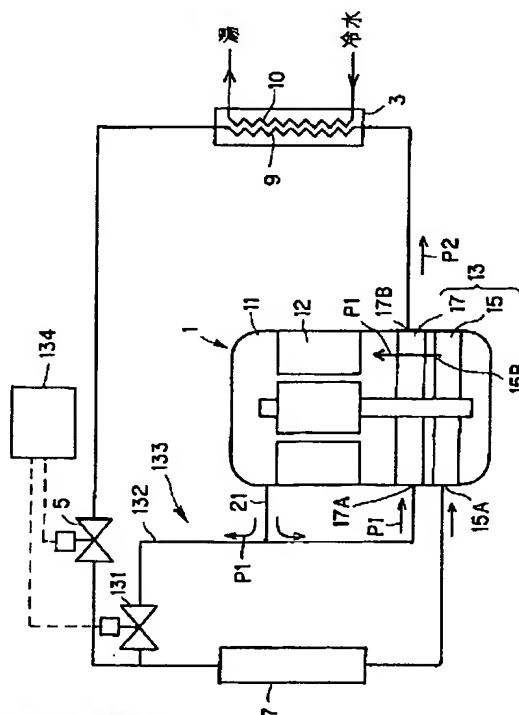
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ヒートポンプ給湯機

(57) 【要約】

【課題】 内部中間圧二段圧縮型圧縮機を使用した場合の効率のよい除霜運転を可能にしたヒートポンプ給湯機を提供する。

【解決手段】 圧縮機1、ガススクラ3、減圧装置5及び蒸発器7を有する冷凍サイクルを備え、上記ガススクラ3で水を加熱して給湯する構成を備えたヒートポンプ給湯機において、上記圧縮機1に、一段目で中間圧に圧縮された冷媒をシェルケース11内を通して二段目に導き、この二段目でこの中間圧冷媒を高圧に圧縮して吐出する二段圧縮型圧縮機を使用し、上記圧縮機1の一段目の中間圧冷媒を上記ガススクラ3及び上記減圧装置5をバイパスして上記蒸発器7に導く第1の開閉弁131を有した除霜回路133を備え、除霜運転開始時には、上記減圧装置5を全開にするよりも早く上記第1の開閉弁131を開き、除霜運転終了時には、上記減圧装置5を除霜運転前の弁開度に戻すよりも遅く上記第1の開閉弁131を閉じる制御手段134を備えた。



BEST AVAILABLE COPY

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 圧縮機、ガスクーラ、減圧装置及び蒸発器を有する冷凍サイクルを備え、上記ガスクーラで水を加熱して給湯する構成を備えたヒートポンプ給湯機において、

上記圧縮機に、一段目で中間圧に圧縮された冷媒をシェルケース内を通して二段目に導き、この二段目でこの中間圧冷媒を高圧に圧縮して吐出する二段圧縮型圧縮機を使用し、

上記圧縮機の一段目の中間圧冷媒をガスクーラ及び減圧装置をバイパスして上記蒸発器に導く第1の開閉弁を有した除霜回路を備え、

除霜運転開始時には、上記減圧装置を全開にするよりも早く上記第1の開閉弁を開き、除霜運転終了時には、上記減圧装置を除霜運転前の弁開度に戻すよりも遅く上記第1の開閉弁を閉じる制御手段を備えたことを特徴とするヒートポンプ給湯機。

【請求項2】 上記圧縮機の二段目の高圧冷媒を上記ガスクーラ及び上記減圧装置をバイパスして上記蒸発器に導く第2の開閉弁を有した高圧除霜回路を備え、除霜運転開始時には、上記減圧装置を全開、及び上記第2の開閉弁を全開にするよりも早く上記第1の開閉弁を開き、除霜運転終了時には、上記減圧装置を除霜運転前の弁開度に戻す、及び上記第2の開閉弁を全閉にするよりも遅く上記第1の開閉弁を閉じる制御手段を備えたことを特徴とする請求項1記載のヒートポンプ給湯機。

【請求項3】 上記冷凍サイクルに $\text{CO}_2$ 冷媒を使用したことを特徴とする請求項1又は2記載のヒートポンプ給湯機。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、二段圧縮型圧縮機を用いたヒートポンプ給湯機に関する。

## 【0002】

【従来の技術】一般に、圧縮機、ガスクーラ、減圧装置及び蒸発器を有する冷凍サイクルを備え、上記ガスクーラで水を加熱して給湯する構成を備えたヒートポンプ給湯機が知られている。

【0003】この種のものでは、従来、冷凍サイクルに塩素を含むフロン（ $\text{HCF}_2$ 等）を冷媒として使用していたが、これはオゾン層保護の観点から使用が規制されつつあり、その代替冷媒としての塩素を含まないフロン（ $\text{HCF}$ ）にあっても地球温暖化係数が高いことから、地球温暖化防止京都会議（COP3）において規制対象物質に指定された。

【0004】そこで、フロンのような合成物ではなく、自然界に存在する物質を冷凍サイクルに冷媒として使用する動きが高まり、特に、冷凍サイクルに $\text{CO}_2$ 冷媒を使用する検討が進められた。

【0005】この $\text{CO}_2$ 冷媒を使用した場合、冷凍サイ

クルの高圧側が超臨界となる遷臨界サイクル（Transcritical Cycle）になるため、ヒートポンプ式給湯装置における給湯のように、水の昇温幅が大きい加熱プロセスでは高い成績係数（COP）を期待することができる。

【0006】しかし、その反面、冷媒を高圧に圧縮しなければならず、近年、圧縮機に内部中間圧二段圧縮型圧縮機が採用されている。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】この種のものでは、冷凍サイクルを構成する機器類がヒートポンプユニットとして屋外に設置される場合が多く、例えば冬期等において、蒸発器の除霜運転が必要になる場合が多い。

【0008】この場合、圧縮機からの吐出冷媒をガスクーラ及び減圧装置をバイパスして蒸発器に供給し、この蒸発器を冷媒熱により加熱して除霜するホットガス除霜運転を行うのが一般的であるが、内部中間圧二段圧縮型圧縮機を使用した場合の除霜回路は未だ提案されていない。

【0009】そこで、本発明の目的は、上述した従来の技術が有する課題を解消し、内部中間圧二段圧縮型圧縮機を使用した場合の効率のよい除霜運転を可能にしたヒートポンプ給湯機を提供することにある。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明は、圧縮機、ガスクーラ、減圧装置及び蒸発器を有する冷凍サイクルを備え、上記ガスクーラで水を加熱して給湯する構成を備えたヒートポンプ給湯機において、上記圧縮機に、一段目で中間圧に圧縮された冷媒をシェルケース内を通して二段目に導き、この二段目でこの中間圧冷媒を高圧に圧縮して吐出する二段圧縮型圧縮機を使用し、上記圧縮機の一段目の中間圧冷媒を上記ガスクーラ及び上記減圧装置をバイパスして上記蒸発器に導く第1の開閉弁を有した除霜回路を備え、除霜運転開始時には、上記減圧装置を全開にするよりも早く上記第1の開閉弁を開き、除霜運転終了時には、上記減圧装置を除霜運転前の弁開度に戻すよりも遅く上記第1の開閉弁を閉じる制御手段を備えたことを特徴とする。

【0011】請求項2記載の発明は、請求項1記載のものにおいて、上記圧縮機の二段目の高圧冷媒を上記ガスクーラ及び上記減圧装置をバイパスして上記蒸発器に導く第2の開閉弁を有した高圧除霜回路を備え、除霜運転開始時には、上記減圧装置を全開、及び上記第2の開閉弁を全開にするよりも早く上記第1の開閉弁を開き、除霜運転終了時には、上記減圧装置を除霜運転前の弁開度に戻す、及び上記第2の開閉弁を全閉にするよりも遅く上記第1の開閉弁を閉じる制御手段を備えたことを特徴とする。

【0012】請求項3記載の発明は、請求項1又は2記載のものにおいて、上記冷凍サイクルに $\text{CO}_2$ 冷媒を使用したことを特徴とする。

## 【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施形態を、図面に基いて説明する。

【0014】図1は、二段圧縮型ロータリー式圧縮機を使用したヒートポンプ給湯機を示している。1は圧縮機を示し、この圧縮機1には、実線で示す冷媒配管を介して、ガスクーラ（高圧側熱交換器）3、減圧装置（膨張弁）5、蒸発器（低圧側熱交換器）7が順に接続されて、冷凍サイクルが構成されている。

【0015】この冷凍サイクルにはCO<sub>2</sub>冷媒が使用される。CO<sub>2</sub>冷媒はオゾン破壊係数が0で、地球温暖化係数が1であるため、環境への負荷が小さく、毒性、可燃性がなく安全で安価である。このCO<sub>2</sub>冷媒を使用した場合、冷凍サイクルの高圧側が超臨界となる遷臨界サイクル（Transcritical Cycle）になるため、ヒートポンプ式給湯装置における給湯のように、水の昇温幅が大きい加熱プロセスでは高い成績係数（COP）を期待することができる。

【0016】しかし、その反面、冷媒を高圧に圧縮しなければならず、圧縮機1には内部中間圧二段圧縮型圧縮機が採用されている。

【0017】この内部中間圧二段圧縮型圧縮機1は、シェルケース11の内部に電動機部12と、この電動機部12により駆動される圧縮部13とを有して構成されている。この圧縮部13は二段圧縮の構成を有し、一段目の圧縮部15と、二段目の圧縮部17とからなる。

【0018】一段目の圧縮部15の吸込みポート15Aから吸い込まれた冷媒は、この圧縮部15で中間圧P1に圧縮された後、一旦、吐出ポート15Bからシェルケース11内に吐出され、このシェルケース11内を経た後、管路21を通過して二段目の圧縮部17の吸込みポート17Aに導かれ、この二段目の圧縮部17で高圧P2に圧縮されて吐出ポート17Bから吐出される。

【0019】上記ガスクーラ3は、CO<sub>2</sub>冷媒が流れる冷媒コイル9と、水が流れる水コイル10とからなり、この水コイル10は水配管を介して図示を省略した貯湯タンクに接続されている。水配管には図示を省略した循環ポンプが接続され、この循環ポンプが駆動されて貯湯タンクの水がガスクーラ3を循環し、ここで加熱されて貯湯タンクに貯湯される。

【0020】このヒートポンプ給湯機はヒートポンプユニットとして屋外に設置されるため、蒸発器7に付着した霜の除去が必要になる。

【0021】そこで、本実施形態では、圧縮機1の一段目15の中間圧P1冷媒を、ガスクーラ3及び膨張弁5をバイパスして蒸発器7に導くための、除霜用電磁弁（第1の開閉弁）131、バイパス管132を含むホットガス除霜回路133が設けられる。134は制御回路である。

【0022】この制御回路134は、図2に示すよう

に、除霜運転開始時に、上記膨張弁5を全開にするよりも早く、上記除霜用電磁弁131を開き、除霜運転終了時に、上記膨張弁5を除霜運転前の弁開度に戻すよりも遅く、上記除霜用電磁弁131を閉じ、除霜運転中は、これら除霜用電磁弁131及び膨張弁5を、共に、全開にする制御を実行する。

【0023】この除霜運転が行われると、圧縮機1の高圧冷媒が蒸発器7に送られ、この蒸発器7が加熱されて付着した霜が除去される。

【0024】本実施形態では、内部中間圧二段圧縮型圧縮機1を使用した場合の効率のよい除霜運転が可能になる。また、除霜運転しながら高圧P2冷媒が、ガスクーラ3に導かれるため、除霜運転時におけるガスクーラ3の温度低下が少なくなり、通常運転再開時の定常運転に移行するまでの時間を短縮することができる。ただし、この除霜運転が行われた場合、圧縮機1の高圧P2冷媒が蒸発器7に直接供給されるため、吐出圧P2よりもシェルケース11の内圧が高くなって、冷媒がシェルケース11内に寝込むおそれがある。これが寝込むと、冷媒循環量が不足し十分な除霜が行われない。

【0025】本実施形態では、除霜運転開始時に、膨張弁5を全開にするよりも早く、除霜用電磁弁131が開かれるため、蒸発器7には、まず中間圧P1冷媒が導かれ、ついで高圧P2冷媒が導かれる。これによれば、始めに、中間圧P1冷媒が低圧側に開放されるため、この中間圧P1にはほぼ等しいシェルケース11の内圧が吐出圧P2よりも高くなることにならない。

【0026】また、除霜運転終了時に、膨張弁5を除霜運転前の弁開度に戻すよりも遅く、除霜用電磁弁131を閉じるため、除霜運転終了まで、継続して中間圧P1冷媒が蒸発器7に導かれる。これによれば、最後まで、中間圧P1冷媒が低圧側に開放されるため、この中間圧P1にはほぼ等しいシェルケース11の内圧が吐出圧P2よりも高くなることにならない。

【0027】従って、除霜運転時に、シェルケース11の内圧は常に吐出圧P2よりも低く維持されるため、冷媒がシェルケース11内に寝込むことがなく、冷媒循環量が不足することもなく、十分な除霜が行われる。

【0028】図3は、別の実施形態を示す。

【0029】この実施形態では、図1の除霜回路133に加えて、圧縮機1の二段目17の高圧P2冷媒を、ガスクーラ3及び膨張弁5をバイパスして蒸発器7に導くための、除霜用中間電磁弁（第2の開閉弁）231、バイパス管232を含むホットガス除霜回路233が設けられる。

【0030】この除霜運転では、そのスタート時に、上記実施形態と同様に、まず、通常時閉の除霜用電磁弁131が全開にされると共に、それから所定時間遅れて、除霜用電磁弁231及び膨張弁5がほぼ全開にされる。

【0031】また、除霜終了時には、まず、除霜用電磁

弁231がほぼ全閉にされると共に、膨張弁5が除霜運転前の弁開度に戻され、それから所定時間遅れて、除霜用電磁弁131が全閉にされる。

【0032】これによっても、除霜運転時に、シェルケース11の内圧は常に吐出圧P2よりも低く維持されるため、冷媒がシェルケース11内に寝込むことがなく、冷媒循環量が不足することなく、十分な除霜が行われる。

【0033】以上、一実施形態に基づいて本発明を説明したが、本発明はこれに限定されるものでないことは明らかである。

【0034】上記構成では、圧縮機1の一段目の吐出冷媒すべてを、シェルケース11を通じて二段目に供給しているが、これに限定されず、シェルケース11にはその一部を供給し、残りを一段目の吐出ポートから直接二段目の吸込みポートに供給する構成を採用してもよい。

【0035】

【発明の効果】本発明によれば、内部中間圧二段圧縮型圧縮機を使用した場合の効率のよい除霜運転が可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるヒートポンプ給湯機の一実施形態

を示す回路図である。

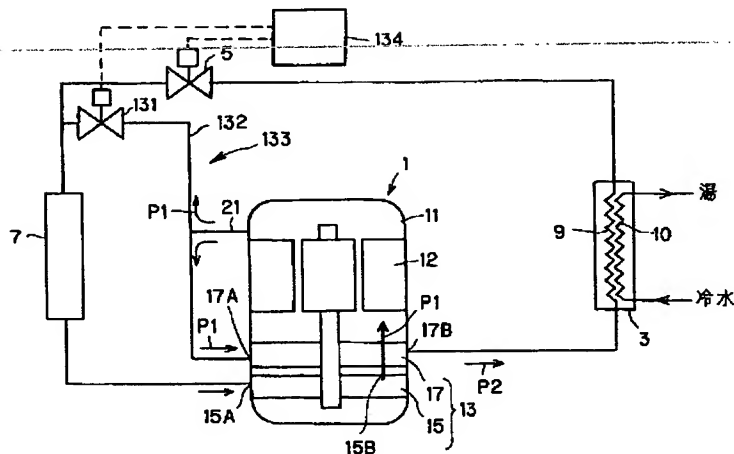
【図2】除霜運転時の開閉弁の開閉タイミングを示す図である。

【図3】別の実施形態を示す回路図である。

【符号の説明】

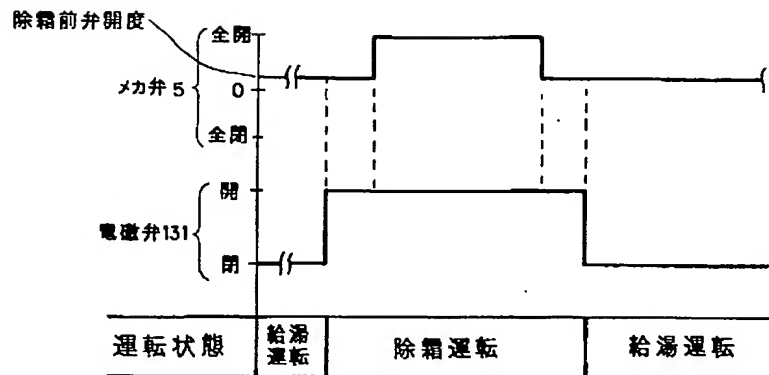
- 1 圧縮機
- 3 ガスクーラ
- 5 減圧装置
- 7 蒸発器
- 9 冷媒コイル
- 13 圧縮部
- 15 一段目の圧縮部
- 15A 吸込みポート
- 17 二段目の圧縮部
- 17A 吸込みポート
- 131, 231 除霜用電磁弁
- 132, 232 バイパス管
- 133, 233 ホットガス除霜回路
- 134 制御回路
- P1 中間圧
- P2 高圧

【図1】

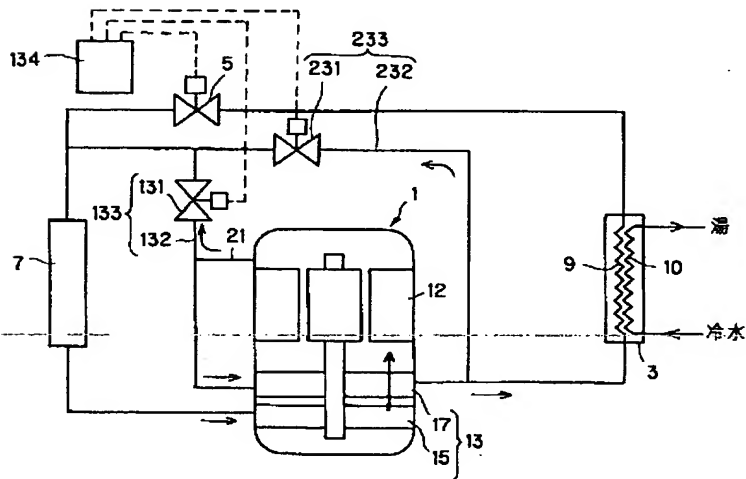


BEST AVAILABLE COPY

【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 小山 清  
栃木県足利市大月町1番地 三洋電機空調  
株式会社内  
(72)発明者 机 重男  
栃木県足利市大月町1番地 三洋電機空調  
株式会社内

(72)発明者 滝澤 禎大  
栃木県足利市大月町1番地 三洋電機空調  
株式会社内  
(72)発明者 石垣 茂弥  
栃木県足利市大月町1番地 三洋電機空調  
株式会社内

BEST AVAILABLE COPY

THIS PAGE BLANK (USPTO)

THIS PAGE BLANK (CONT.)